Novità ITASCA Software V9.2

since 1990
HARPACEAS
Your digital partner

Overview

1. Cluster Computing
2. **Machine Learning Based Models**
3. AI Chatbot
4. Maintenance Program
5. Additional Updates

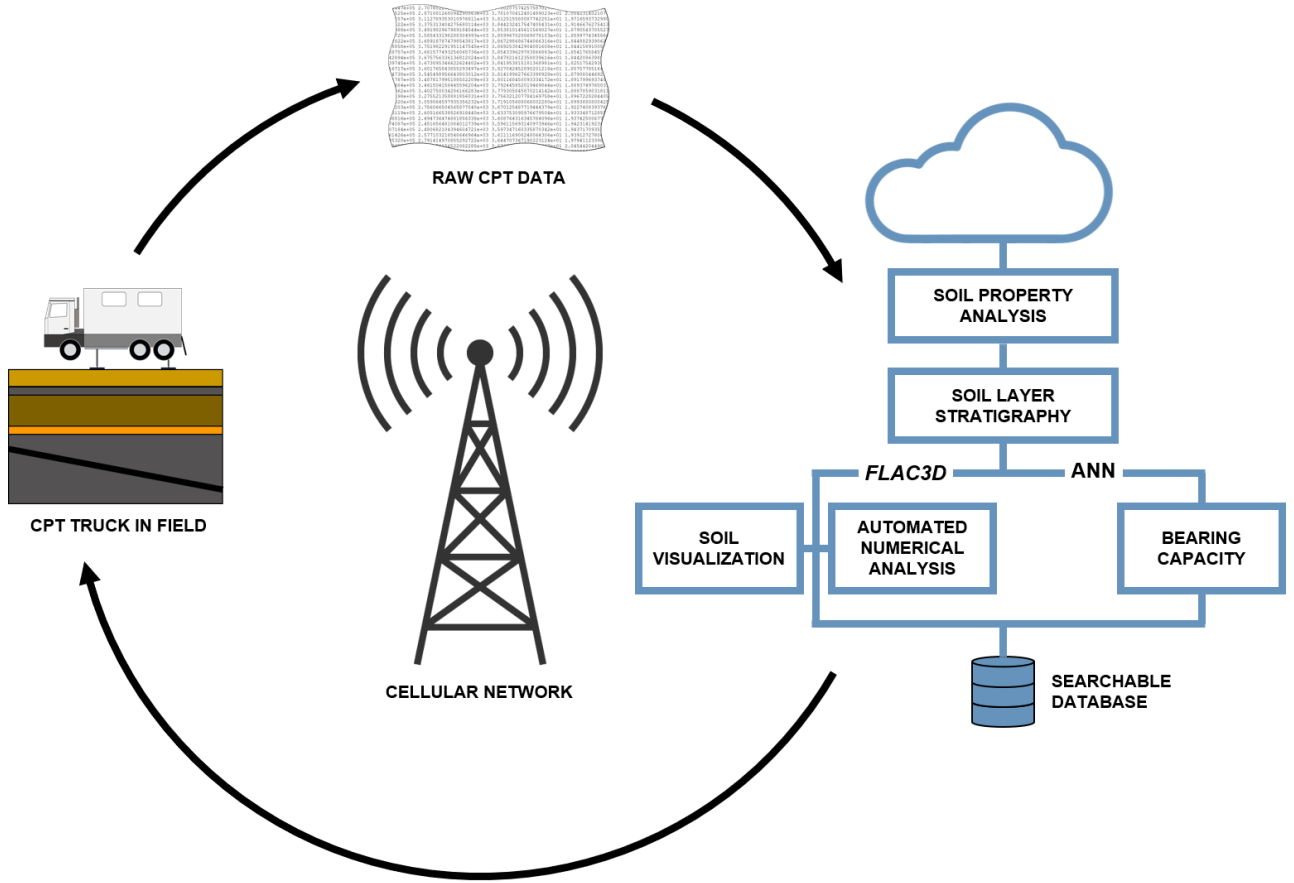
CONFIDENTIAL

ITASCA Software

Machine Learning Based Tools

Che cos è il Machine Learning (ML)?

Il machine learning (ML) è una branca dell'intelligenza artificiale (AI) che si occupa della progettazione e dello sviluppo di algoritmi in grado di "apprendere" da dati e migliorare le proprie prestazioni nel tempo senza essere esplicitamente programmati per eseguire ogni specifica operazione. In altre parole, il machine learning permette a un sistema informatico di imparare dai dati e fare previsioni o decisioni basate su di essi.



FLAC2D™

FLAC3D™

Machine Learning Based Tools

ITASCA MACHINE LEARNING BASED TOOLS

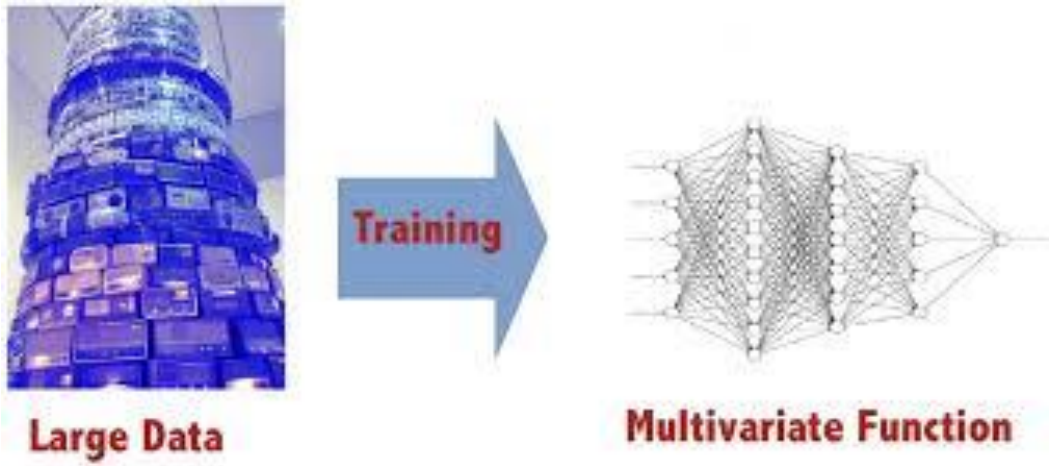
Set of modeling tools based on over a decade of machine learning research

Our plan is to develop interactive widget for common applications gives instant results for changing parameters

- Based on machine learning performed on results of 1000s of models
- 3,000,000x faster than running models
- Tools output commands to create specified model

Exciting for academic & commercial clients alike!

- **SIMPLE** way of learning new concepts
- Incredibly **FAST** model creation – no scripting required
- **UNIQUE** to ITASCA. This is technology not available from PLAXIS or Rocscience



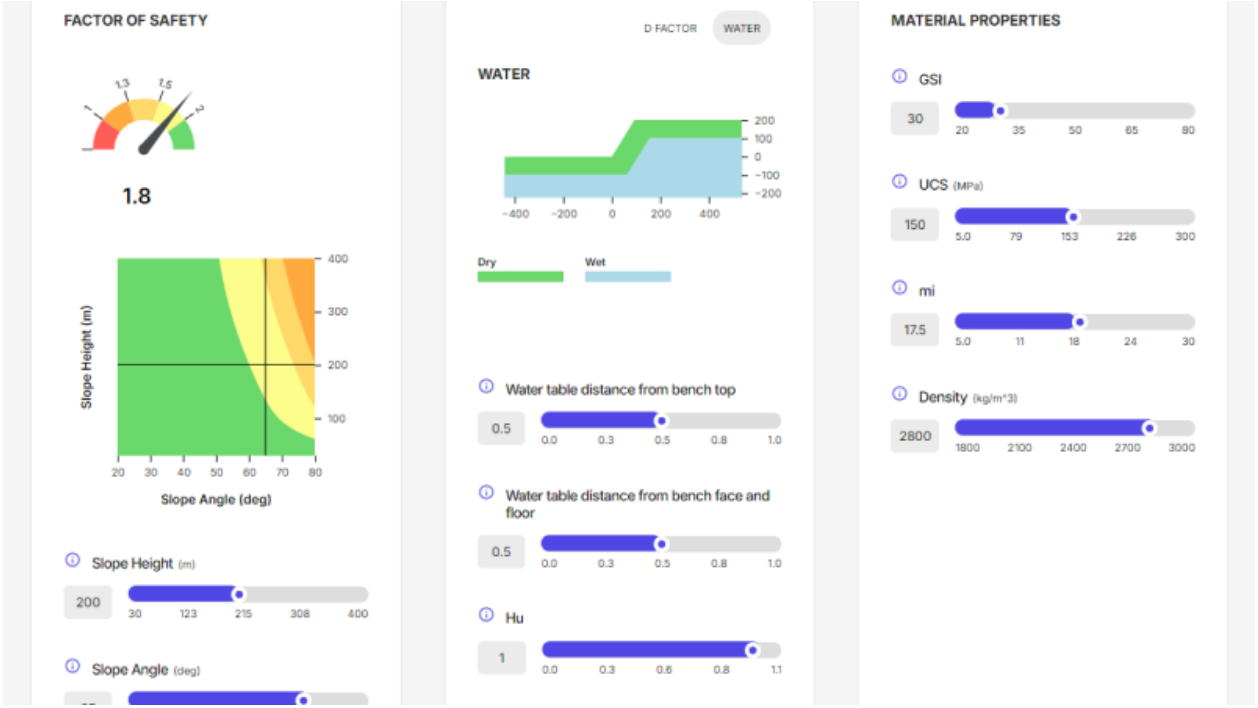
Machine Learning Based Tools

FLAC3D™ FLAC2D™

HOEK BROWN SLOPE FACTOR OF SAFETY

Our first model enables a user to design a slope with a specified factor of safety based on eight different variables including:

- Slope height
- Slope angle
- Maximum D-factor
- Five material properties



ADDITIONAL TOOLS UNDER DEVELOPMENT!

New machine learning based tools are under development and will be available in subsequent point releases - **V9.3 & V9.4**

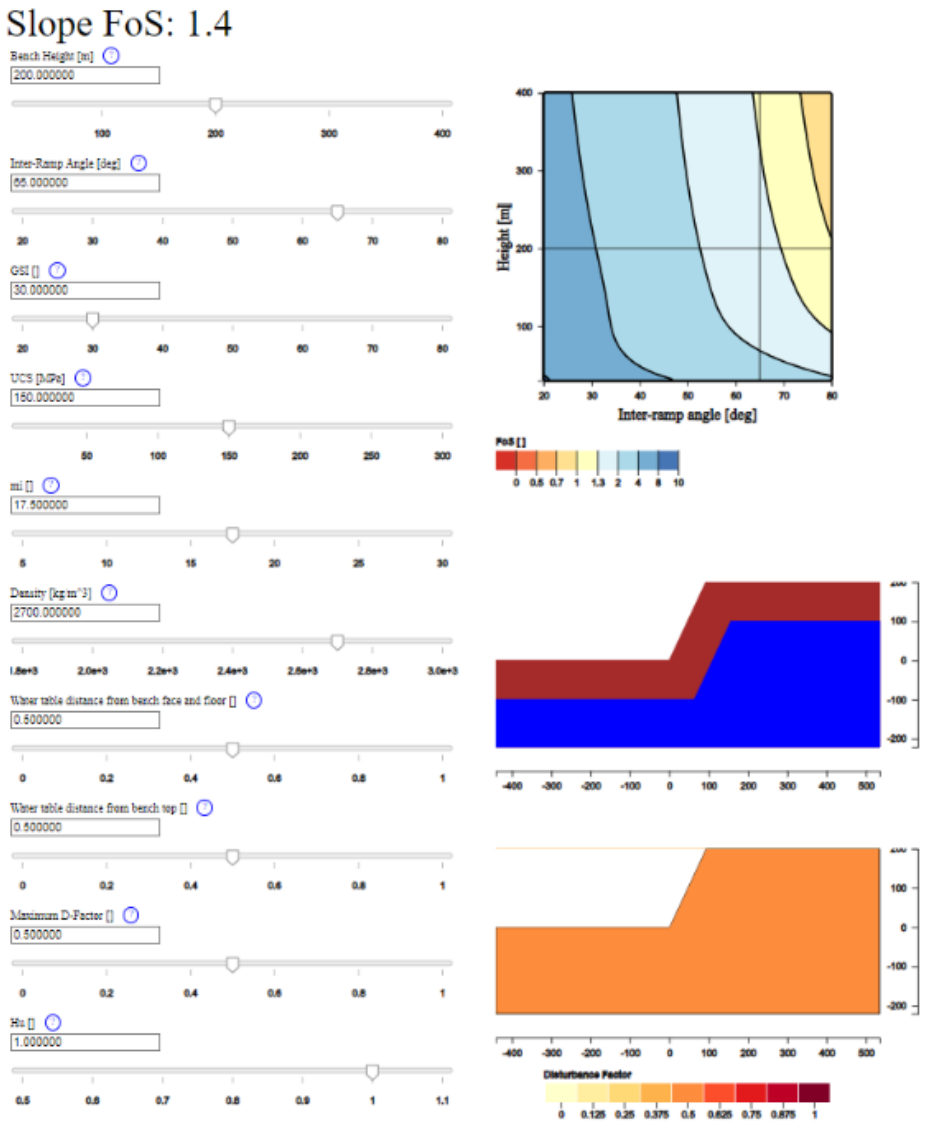
Machine Learning Based Tools

In questo tool, è definita una curva di progetto del pendio come una linea di costante fattore di sicurezza (FoS) tracciata su assi di altezza del pendio e angolo di inclinazione del pendio. Queste curve sono utilizzate come linee guida nelle prime fasi della progettazione.

Questo modello surrogato basato su machine learning è in grado di prevedere rapidamente il FoS di una determinata condizione del pendio. Il modello è utilizzato per tracciare le curve di progetto del pendio per un determinato set di proprietà della massa rocciosa, la posizione della falda (acqua) e un fattore che descrive la distribuzione spaziale del fattore D di Hoek-Brown, che può essere calcolato in base alla proprietà del materiale GSI o impostato dall'utente.

La previsione del FoS e le curve di progetto del pendio vengono visualizzate man mano che vengono modificati gli input. Questo modello surrogato si basa su una rete neurale artificiale che è stata addestrata sui risultati di uno studio parametrico condotto con un modello numerico FLAC2D.

Sono stati eseguiti oltre 120.000 casi individuali in FLAC2D per generare i dati di addestramento. Il modello è utile per stimare i progetti iniziali dei pendii, stabilire obiettivi di drenaggio per condizioni specifiche.



Come Itasca ha implementato il machine learning in FLAC:

Modellazione del comportamento dei materiali: Uno degli obiettivi principali dell'implementazione del machine learning in FLAC è migliorare la capacità del software di simulare il comportamento complesso dei materiali geotecnici. Il machine learning può essere utilizzato per sviluppare modelli costitutivi avanzati in grado di prevedere in modo più accurato come i materiali rispondono a vari fattori come carichi meccanici, variazioni di pressione, deformazioni e condizioni ambientali. Gli algoritmi di machine learning possono imparare dai dati sperimentali o da simulazioni precedenti per migliorare la predizione delle proprietà meccaniche dei terreni.

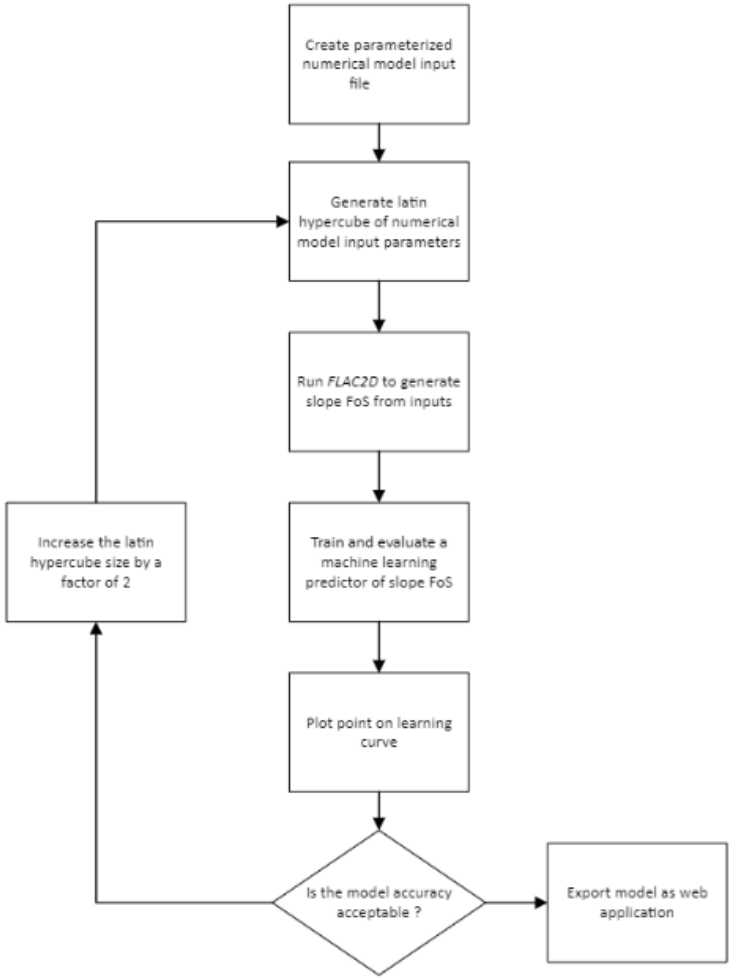
Ottimizzazione dei modelli numerici: Il machine learning può essere utilizzato per automatizzare il processo di ottimizzazione dei modelli numerici. Questo significa che, attraverso tecniche di apprendimento automatico, è possibile determinare quali parametri del modello (ad esempio, la rigidezza o la resistenza dei materiali) forniscono una migliore corrispondenza tra i risultati della simulazione e i dati reali. Gli algoritmi di apprendimento supervisionato, come le reti neurali, possono essere addestrati con dati di prova reali per ottimizzare le simulazioni.

Riduzione del tempo di simulazione: FLAC è un software basato su metodi numerici come il metodo ai volumi finiti, che può richiedere molto tempo di calcolo per modelli complessi. Utilizzando algoritmi di machine learning, Itasca potrebbe ottimizzare e accelerare alcune di queste simulazioni, riducendo il tempo necessario per ottenere risultati accurati. Ad esempio, si potrebbero usare tecniche di meta-modellazione o modelli surrogati che approssimano il comportamento dei modelli numerici complessi, consentendo di eseguire calcoli più velocemente.

Previsione del comportamento in tempo reale: In situazioni in cui è richiesta una simulazione quasi in tempo reale, come nel monitoraggio della stabilità di scavi o dighe, il machine learning può essere utilizzato per sviluppare modelli predittivi rapidi che forniscono risposte immediate basate su dati provenienti dai sensori sul campo.

Analisi di scenari e simulazioni avanzate: L'implementazione di modelli di apprendimento automatico può permettere al software di analizzare grandi quantità di dati geotecnici e testare numerosi scenari in parallelo, fornendo indicazioni su quali condizioni o fattori possono portare a instabilità o fallimento strutturale in un progetto geotecnico.

Benefici dell'uso del machine learning in FLAC:



Maggiore precisione: I modelli di machine learning possono apprendere da set di dati storici e migliorare la predittività del software rispetto ai modelli classici basati su approcci empirici o teorici.

Efficienza: L'utilizzo di algoritmi di apprendimento automatico può ridurre il tempo di modellazione e simulazione.

Capacità di adattamento: I modelli di machine learning possono essere aggiornati man mano che nuovi dati diventano disponibili, migliorando continuamente le prestazioni del software.

L'integrazione del machine learning nei software di simulazione geotecnica come FLAC rappresenta un passo avanti nell'evoluzione degli strumenti di ingegneria per affrontare problemi complessi in modo più efficiente e accurato